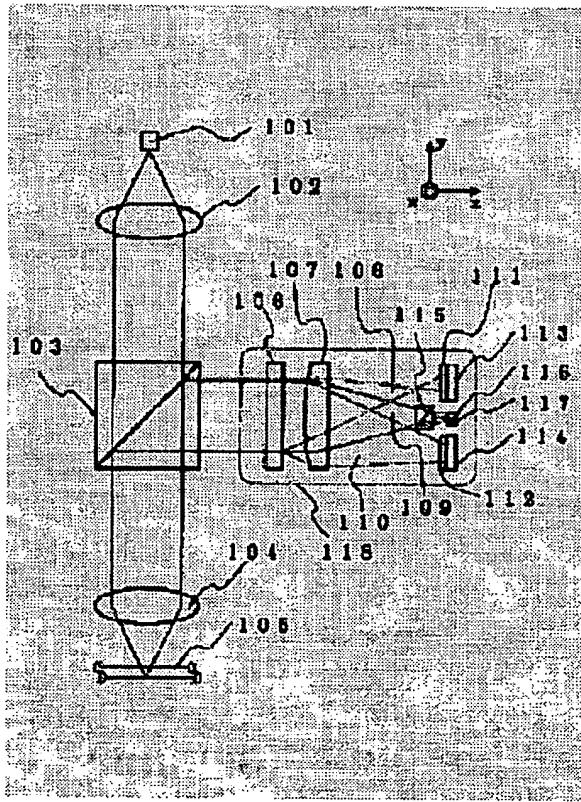


Publication number: JP5290401
Publication date: 1993-11-05
Inventor: HIRONO KIMIO
Applicant: SEIKO EPSON CORP
Classification:
- **international:** G11B7/09; G11B7/13; G11B7/135; G11B11/10; G11B7/09; G11B7/13;
G11B7/135; G11B11/00; (IPC1-7): G11B7/13; G11B7/09; G11B7/135;
G11B11/10
- **European:**
Application number: JP19920092918 19920413
Priority number(s): JP19920092918 19920413

[Report a data error here](#)

Abstract of JP5290401

PURPOSE: To increase the efficiency of light quantity emitted from a light source and to facilitate manufacturing by reducing the number of constitutional components by detecting a reproducing signal by using 0th-order diffracted light divided by a hologram element. **CONSTITUTION:** A beam of light emitted from a semiconductor laser 101 is changed to parallel rays by a collimator lens 102, and they are converged on an objective lens 104 after transmitting a beam splitter 103, and are focused on the surface of the recording layer of an optical recording medium 105. The beam of light reflected on the surface of the recording layer is reflected in a direction of (z) by the beam splitter 103, and is made incident on an optical signal detector 118, and is divided into three beams of light in a direction of (y) by the hologram element 106, then, they are converged on a cylindrical lens 107. (+) 1st-order diffracted light 108 and (-) 1st-order diffracted light 110 out of converged light are made incident on filters 111, 112, and transmitted light quantity are detected by photoelectric conversion elements 113, 114, and the 0th-order diffracted light is separated to two beams of linearly polarized light by a Wollaston prism 115, and they are made incident on the photoelectric conversion elements 113, 114, respectively.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-290401

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.*

G 11 B 7/13
7/09
7/135
11/10

識別記号 庁内整理番号
8947-5D
A 2106-5D
Z 8947-5D
Z 9075-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号

特願平4-92918

(22)出願日

平成4年(1992)4月13日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 廣野 公夫

長野県诹訪市大和3丁目3番5号 セイコ
エプソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

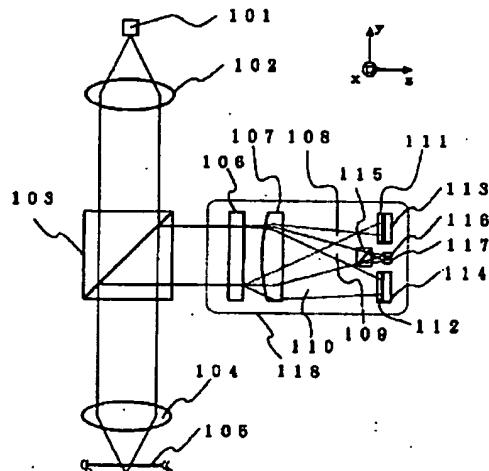
(54)【発明の名称】 光信号検出器

(57)【要約】

【目的】 光源からの出射光量の利用効率を上げ、且つ構成する部品点数を少なくし、製造が容易な光信号検出器を提供する。

【構成】 光束を分割するホログラム素子と、光束を集光するレンズと、ホログラム素子で分割された0次回折光束上に置かれた再生信号検出素子であるウォラストンプリズムと、光量を検出するための光電変換素子とから成る事を特徴とする光信号検出器。

【効果】 ホログラム素子で分割された0次回折光を用いて再生信号検出を行う事により、光源の出射光量を効率よく利用できると共に、部品点数が少なく製造が容易な光信号検出器を得る事ができる。



101:半導体レーダ
102:コリメータレンズ
103:ビームスプリッタ
104:分光レンズ
105:光源基板
106:ホログラム素子
107:シリンドリカルレンズ
108:+1次回折光
109:0次回折光
110:-1次回折光
111、112:フィルタ
113、114、116、117:光電変換素子
115:ウォラストンプリズム
116:光信号検出器

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光束を分割するホログラム素子と、光束を集光する集光手段と、前記ホログラム素子で分割された0次回折光束上に置かれた再生信号検出素子と、光量を検出するための複数の光電変換素子とから成る事を特徴とする光信号検出器。

【請求項2】 前記複数の光電変換素子は同一のパッケージに収まっている事を特徴とする請求項1記載の光信号検出器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光を用いて情報を記録、再生する光記憶の分野における光記録再生装置の光信号検出器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の光記録再生装置の光ヘッドは特開平3-5935の図1に示すように、光信号検出において回折格子とビームスプリッタで光路分割をし、フォーカス誤差、トラック誤差、再生信号の検出をするものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記光ヘッドでは、光源から出射された光束が光信号検出器に入射するまでの過程で、回折格子とビームスプリッタをそれぞれ二度透過するので、各受光部に入射する光量が少なくなり利用効率が悪くなる。また、各受光部離れているため、部品点数が多く、組立、調整も容易ではない。

【0004】 そこで本発明はこの様な問題点を解決するものであり、その目的は光源からの出射光を効率よく利用し、構成する部品点数が少ない光信号検出器を提供するところにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明による光信号検出器は、

(1) 光束を分割するホログラム素子と、光束を集光する集光手段と、前記ホログラム素子で分割された0次回折光束上に置かれた再生信号検出素子と、光量を検出*

$$d(y) = \lambda \{1 + f^2 / (y + h)\}^{-n} \quad \dots (1)$$

ここで、 λ は光源の出射光波長、 f はホログラム素子106面から実像までの距離、 h は実像のy座標とy軸の原点との距離である。尚、図2に示すホログラム素子106には格子間隔の変化を誇張して描いているため、本発明の実施例で用いるホログラム素子の格子間隔は必ずしも図2に示す格子間隔と同じになるとは限らない。

【0011】 光電変換素子113、114をz軸方向から見た正面図をそれぞれ図4(a)、図4(b)に示す。各々、光電変換素子113、114は一つのパッケージで構成され、二つの受光領域401、402を持ち、それぞれの受光領域は独立に入射光量が検出できる

10

20

30

40

50

*するための複数の光電変換素子とから成る事を特徴とする。

【0006】 (2) (1)に関し、複数の光電変換素子は同一のパッケージに収まっている事を特徴とする。

【0007】

【実施例】

(実施例1) 図1～図4を用いて、本発明の第一の実施例の光信号検出器118及びこの光信号検出器118を用いた光磁気記録再生装置の光ヘッドについて説明する。

【0008】 本発明の光信号検出器を用いた光ヘッドの主要断面図を図1に示す。光源である半導体レーザ101から出射した光束はコリメートレンズ102によって平行光になる。ビームスプリッタ103を透過後、対物レンズ104で集光され光記録媒体105の記録層表面上に焦点を結ぶ。記録層表面で反射した光束は対物レンズ104を透過後、ビームスプリッタ103によってz方向に反射され、光信号検出器118に入射する。光信号検出器118では、振幅型または位相型ホログラム素子106でy方向に+1次回折光108、0次回折光109、-1次回折光110の三つの光束に分割され、シリンドリカルレンズ107によってy方向のみ集光され、+1次回折光108、-1次回折光110はそれぞれ透過率分布を持つフィルタ111、112に入射し、透過光量を光電変換素子113、114で検出す。0次回折光は、ウォラストンプリズム115で直交した振動面を持つ二つの直線偏光に分離され、それぞれの光電変換素子116、117に入射する。

【0009】 ホログラム素子106は図2に示すように、直線状格子のホログラムで、格子間隔がy軸方向に對して変化している。この格子間隔は、ホログラム素子106を透過した後の+1次回折光108と-1次回折光110がホログラム素子106面上に対しz軸の正方向と負方向にそれぞれx軸方向に平行な線状の実像と虚像を形成するようになっている。この時の格子間隔 $d(y)$ は次の関数で与えられる。

【0010】

ものとする。図1の光電変換素子113、114はパッケージの長辺をx軸に平行に置かれている。

【0012】 フィルタ111及び112の透過率分布を図3に示す。フィルタ111、112はx-y平面内において、y軸方向に對してのみ透過率が連続的に変化し、線対称な分布を持つものである。ただし、線密度が透過率を表している。+1次回折光108のフィルタ111上のスポット径が変化すると、フィルタ111を透過した後の光量が変化するので、光電変換素子113の出力によりスポット径を検出する事ができる。このスポット径は、対物レンズ104で形成された焦点スポット

と光記録媒体105の相対的な位置ズレ量（以下、フォーカス誤差量と言う）で変化するので、スポット径を検出する事によってフォーカス誤差量を検出する事ができる。また、同様に光電変換素子114の出力によってもフォーカス誤差を検出する事ができる。但し、フィルタ111及び112上のスポット径はフォーカス誤差量に*

$$Fe = (V401a + V402a) - (V401b + V402b) \quad \dots \quad (2)$$

ここで、V401a、V402a、V401b、V402bはそれぞれ受光領域401a、402a、401b、402bの出力である。

【0014】また、トラックの案内溝の方向をy軸方向※

$$Te = (V401a + V401b) - (V402a + V402b) \quad \dots \quad (3)$$

光磁気再生信号は光記録媒体105からの反射光の偏光方向を検出するために、ウォラストンプリズム115によって、光記録媒体105の入射光の振動面に対し士45度傾いた二つの方向に振動面を持つ光束に分離し、こ★

$$VRF = V116 - V117$$

ここで、V116、V117は光電変換素子116、117の出力である。

（実施例2）図5、図6を用いて、本発明の第二の実施例の光磁気記録再生装置の光信号検出器501について説明する。

【0017】光記録媒体からの反射光はz軸の正方向に直進し、実施例1記載の図2に同様な格子パターンを持つホログラム素子502に入射する。ここで+1次回折光505、0次回折光506、-1次回折光507の三つの光束に分割され、シリンドリカルレンズ状の形状を☆

$$n_{503} > n_{504}$$

の関係が成り立つ。ただし、n503、n504はそれぞれ誘電体媒質503、504の屈折率である。また、z軸方◆30

$$n_{503} < n_{504}$$

が成り立つ。この様な場合も本発明には含まれる。

【0019】フィルタ508は、図3に示すような透過率分布を、+1次回折光507と-1次回折光508のスポットが形成する位置に二箇所有する。線密度が透過率を表し、y軸方向に連続的に変化するものとする。ただし、0次回折光が入射する位置の透過率は1とする。

【0020】光電変換素子509は図6で示すように六つの受光領域を有する。すべての受光領域は一つのパッケージに収められ、それぞれの受光領域は独立に入射光*40

$$Fe = (V601 + V602) - (V603 + V604) \quad \dots \quad (6)$$

ただし、V601、V602、V603、V604はそれぞれ受光領域601、602、603、604の出力である。

【0023】また、トラックの案内溝の方向をy軸方向※

$$Te = (V601 + V603) - (V602 + V604) \quad \dots \quad (7)$$

光磁気再生信号VRFは次の演算で得られる。 ★ ★ 【0025】

$$VRF = V605 - V606$$

ここで、V605、V606は光電変換素子605、606の出力である。

（実施例3）図7を用いて、本発明の光信号検出器7050

* 対し互い違いに変化するので、これらの差をとる事によって、光源の光量変動等のノイズに対して安定なフォーカス誤差信号が得られる。この時、フォーカス誤差信号Feは次の演算で得られる。

【0013】

$$Fe = (V401a + V402a) - (V401b + V402b) \quad \dots \quad (2)$$

※に合わせることによりブッシュブル信号を得る事ができ、トラック誤差信号Teは次の演算で得られる。

10 【0015】

$$Te = (V401a + V401b) - (V402a + V402b) \quad \dots \quad (3)$$

★これらの光束の光量の差をとる事によって得られる。そこで、光磁気再生信号VRFは次の演算で得られる。

【0016】

$$\dots \quad (4)$$

☆持つ誘電体媒質503と、誘電体媒質503とは屈折率の異なる誘電体媒質504との境界線で屈折しy軸方向のみ集光される。+1次回折光505及び-1次回折光507は、透過率分布を持つフィルタ508を透過後、複数の受光領域を持つ光電変換素子506で光量を検出する。0次回折光506はウォラストンプリズム510に入射し、直交した振動面を持つ二つの直線偏光に分離され、光電変換素子508に入射する。

【0018】誘電体媒質503、504の屈折率は、これらの境界線が図5のようにz軸方向に凸の場合は、

$$\dots \quad (5)$$

◆向に凹の場合は、

$$\dots \quad (6)$$

＊量が検出できるものとする。ホログラム素子502で回折された+1次回折光505と-1次回折光507はフィルタ508を透過後、それぞれ受光領域601及び602、603及び604に入射する。0次回折光506はウォラストンプリズム510で二光束に分離され、それぞれ受光領域605、606に入射する。

【0021】ここでフォーカス誤差信号Feは次の演算で得られる。

【0022】

$$\dots \quad (6)$$

※に合わせることによりトラック誤差信号Teは次の演算で得られる。

【0024】

$$\dots \quad (7)$$

8を用いた光記録再生装置について説明する。

【0026】光源である半導体レーザ701から出射し

た光束はコリメートレンズ702によって平行光にな

る。ビームスプリッタ703を透過後、ガルバノミラー704、はね上げプリズム705で反射し、対物レンズ706で集光され光記録媒体707の記録層表面上に焦点を結ぶ。記録層表面上で反射した光束は再び対物レンズ706を透過し、はね上げプリズム705、ガルバノミラー704で反射後、ビームスプリッタ703によって分割され、光信号検出器708に入射する。光信号検出器708で、光記録媒体707に記録された情報を読み取るための再生検出器と、トラック誤差及びフォーカス誤差検出するための位置誤差検出を行う。

【0027】光記録媒体707の記録層表面上のスポットの位置決めは三つの制御系から成り立つ。これらは第一に主軸モータ709を用いての光記録媒体707の回転制御系、第二にフォーカスアクチュエータ710を用いて対物レンズ706をy軸方向に移動させる事により常に適正なスポットを光記録媒体707の記録層表面に形成させるフォーカシング制御系、第三にガルバノミラー704のy-z平面での回転と、対物レンズ706、はね上げプリズム705、フォーカスアクチュエータ710を有するキャリッジ711をz軸方向に移動させてトラッキングを行うトラッキング制御系である。

【0028】最後に、実施例1及び実施例2の光信号検出器の光磁気再生信号検出素子にはウォラストンプリズム115、510を用いたが、本発明には、ロジョンプリズム、ニコルプリズム、グラン・トムソンプリズム、偏光ビームスプリッタ、パイル・オブ・プレイツ、偏光性ホログラム等の素子を用いた場合も含まれる。

【0029】

【発明の効果】以上述べた様に本発明によれば、光記録媒体からの反射光を一つのホログラム素子によって3光束に分割し、これらの光束をすべて用いて、フォーカス誤差、トラック誤差等の位置誤差検出と再生信号検出を行う事により、光源からの出射光量を有効に利用できると共に、各光電変換素子を1つのパッケージに収める事ができるので、構成する部品点数が少なく、組立、調整が容易な光信号検出器を得る事ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

*

* 【図1】本発明の第一の実施例の光信号検出器を用いた光ヘッドの主要断面図。

【図2】本発明の第一、第二の実施例の光信号検出器に用いられるホログラム素子の格子パターンを表す図。

【図3】本発明の第一、第二の実施例の光信号検出器に用いられるフィルタの透過率分布を表す図。

【図4】本発明の第一の実施例の光信号検出器に用いられる光電変換素子の受光領域パターンを表す図。

【図5】本発明の第二の実施例における光信号検出器の主要断面図。

【図6】本発明の第二の実施例の光信号検出器に用いられる光電変換素子の受光領域パターンを表す図。

【図7】発明の光信号検出器を用いた光記録再生装置の実施例の主要断面図。

【符号の説明】

101、701 半導体レーザ

102、702 コリメータレンズ

103、703 ビームスプリッタ

104、706 対物レンズ

20 105、707 光記録媒体

106、502 ホログラム素子

107 シリンドリカルレンズ

108、505 +1次回折光

109、506 0次回折光

110、507 -1次回折光

111、112、508 フィルタ

113、114、116、117、509 光電変換素子

115、510 ウォラストンプリズム

30 118、501、708 光信号検出器
401a、402b、401a、401b、601、602、603、604、605、606 受光領域

503、504 誘電体媒質

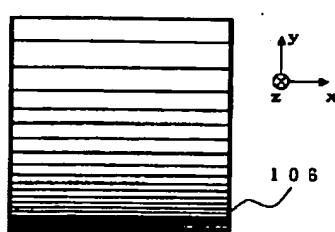
704 ガルバノミラー

705 はね上げプリズム

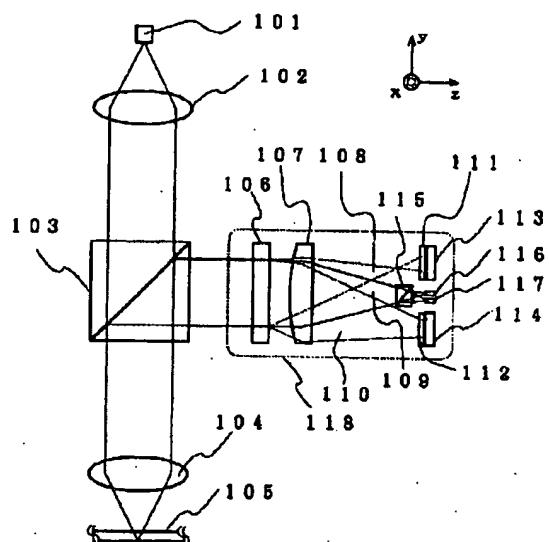
709 主軸モータ

711 フォーカスアクチュエータ

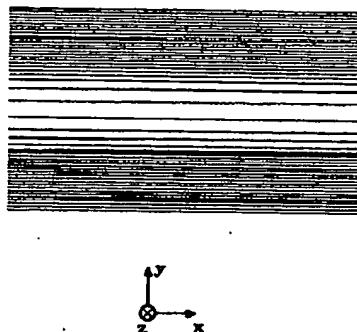
【図2】



【図1】

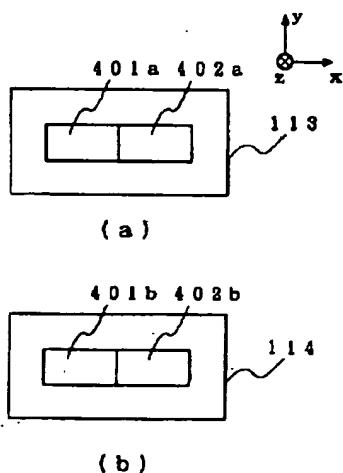


【図3】

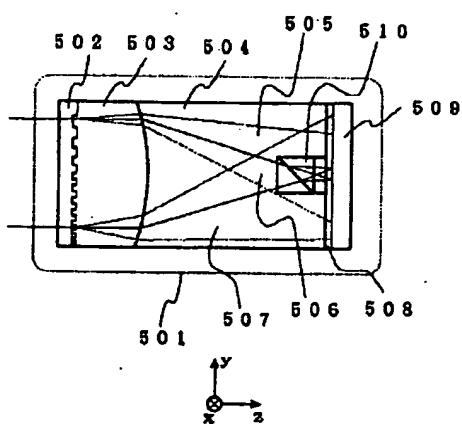


- | | |
|----------------|------------------------|
| 101:半導体レーザ | 110:-1次回折光 |
| 102:コリメータレンズ | 111、112:フィルタ |
| 103:ビームスプリッタ | 113、114、116、117:光電変換素子 |
| 104:対物レンズ | 115:ウォラストンプリズム |
| 105:光遮蔽板 | 118:光信号検出器 |
| 106:ホログラム素子 | |
| 107:シリンドリカルレンズ | |
| 108:+1次回折光 | |
| 109:0次回折光 | |

【図4】



【図5】

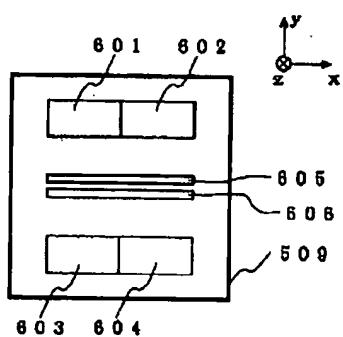


BEST AVAILABLE COPY

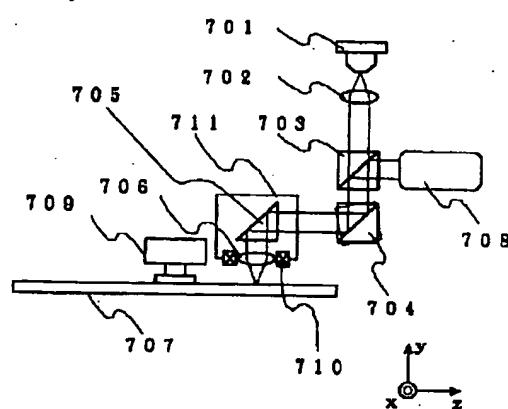
(6)

特開平5-290401

【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY